GEOLOGÍA DE GUAYAQUIL, ECUADOR, SUDAMÉRICA

Joseph H. Sinclair
y
Charles P. Berkey

1924

[American Journal of Science June 1924, s5-7 (42) 491-497, ART. XXXIX]

GEOLOGÍA DE GUAYAQUIL,
ECUADOR,
SUDAMÉRICA

por

JOSEPH H. SINCLAIR y CHARLES P. BERKEY

Traducción al español por Stalyn Paucar

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN **1**

Descripción de muestras **2**
E-1. **2**
E-2. **3**
E-3. **3**
Fósiles identificados **4**

CONCLUSIONES **5**

FIGURAS

Figura 1. Microfotografía de la muestra E-1 **2**

Figura 2. Microfotografía de la muestra E-2 **3**

Figura 3. Microfotografía de la muestra E-3 **4**

Mapa de ubicación **6**

Nota: La versión original puede ser descargada de: SINCLAIR AND BERKEY (1924) EN.

Stalyn Paucar

(stalyn314paucar161@outlook.es)

Quito, 21 de marzo de 2021

INTRODUCCIÓN

En enero y febrero de 1921 Joseph H. Sinclair visitó la ciudad de Guayaquil e hizo una corta inspección geológica de los cerros en la parte norte de la ciudad. Unos cuantos especímenes de roca fueron llevados a Nueva York, donde se realizaron láminas delgadas y estudios petrográficos y paleontológicos. Esta publicación es una consecuencia de dichos estudios y sólo ofrece una pequeña contribución al conocimiento de las condiciones geológicas de esta región.

Los cerros mencionados se elevan a 300 pies sobre el Río Guayas; la margen derecha, donde la ciudad se encuentra, y forma parte de una cresta que al Oeste de Guayaquil es conocida con los nombres de Cordillera de Chongón y Cordillera de Colonche. Esta cresta alcanza el Océano Pacífico en alrededor de 85 millas al oeste de la ciudad y de acuerdo con Wolf [1] tiene una máxima elevación entre 2000 y 2600 pies sobre el nivel del mar. Se rompe en Guayaquil, en el Río Guayas, pero al este del río está representada por cinco cerros aislados, los cuales desaparecen a corta distancia más al Este, dentro de las bajas llanuras que alcanzan la base de las Montañas Andinas (ver mapa de ubicación al final).

La porción de esta cresta en la parte Norte de la ciudad se llama "Cerro de Santa Ana" y en su cima se encuentra el reservorio de agua de la ciudad. Justo al oeste de Guayaquil, en las laderas de la cresta existen canteras que han suministrado rocas para los caminos y otras construcciones, por muchos años.

La mayor parte de la ciudad está en la planicie de inundación del río, pero en los cerros anteriormente mencionados, rocas sedimentarias están expuestas por todas partes, bajo condiciones de plegamiento, fallamiento y aparentemente escasez de fósiles, lo que dificulta determinar sus relaciones estratigráficas y edad. Sin embargo, en general, se puede distinguir dos tipos de rocas – las primeras son areniscas y lutitas, las segundas son rocas chertosas y calizas.

Lo único publicado acerca de estas rocas, conocido por nosotros, es de Theodor Wolf [2] que las ha descrito de acuerdo con la siguiente traducción:

"Capas de caliza, caliza silícea, pizarra silícea, sílice, cuarcita, areniscas glauconíticas amarillas y verdes y lutita, alternadas en delgadas capas de una manera muy notable. La caliza rara vez es lo suficientemente pura para obtener cal de ella. Casi siempre está impregnada de sílice, la que se incrementa al punto donde la caliza se convierte en una lutita silícea que contiene poco limo. La mayoría de calizas son de color blanco y amarillento, pero existen variedades de caliza silícea que son casi negras debido a la impregnación de bitumen. Las capas de areniscas, que se alternan con estratos calcáreos y silíceos, casi siempre son de color verde oscuro y amarillo oscuro. Parece que las areniscas dominan los estratos más bajos y las calizas los más superiores. En muchos lugares la estratificación está completamente destruida. Las capas son tan empinadas, y en múltiples sitios tan violentamente deformadas y falladas que es difícil determinar su rumbo.

[1] Theodor Wolf, Geografía y Geología del Ecuador, Leipzig, 1892

[2] Theodor Wolf, Geognotische Mittheilungen aus Ecuador, Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1874, pp. 377-398

Sólo se ha encontrado fósiles en una localidad, viz. en los bloques del pavimento de las calles de Guayaquil, los cuales contienen restos de *Inoceramus*, característico del Cretácico en otras partes del mundo. La mayor parte de estos fósiles están muy triturados de modo que es difícil reconocerlos. Sin embargo, el Profesor Geinitz [3]distinguió *Inoceramus latus Sowerby* entre estos. He buscado en vano, en todas las canteras cercanas a Guayaquil, el lugar de donde vinieron estos bloques del pavimento, pero nunca encontré las capas o fósiles de algún tipo".

Con lo anterior en mente, también realizamos una diligente búsqueda de fósiles, pero con los mismos resultados de Wolf. Sin embargo, fuimos recompensados al encontrar, en las secciones delgadas, fósiles que son visibles bajo el microscopio, estos fueron identificados para esta publicación.

Descripción de muestras

Las características de las calizas chertosas de Guayaquil están relativamente bien expuestas de acuerdo con la siguiente descripción de tres muestras típicas:

- **La muestra E-1** es una roca casi blanca, densa, con textura microfina casi amorfa, cuya estructura original fue orgánica y fue subsecuentemente modificada en cierto modo por reemplazamiento y silicificación. Los constituyentes primarios son formas orgánicas microscópicas, carbonatadas y silíceas, éstas incluyen foraminíferos y radiolarios. La sustancia introducida principalmente es sílice. En un principio, la roca estaba casi completamente compuesta por microorganismos, probablemente conchas silíceas y calcáreas, la roca aún mantiene esta composición mixta. La matriz es mayormente carbonatada, pero los principales focos de fósiles son silíceos, los dos constituyentes siendo igualmente abundantes. Por tanto, no es una simple caliza, ni un verdadero chert; su origen y naturaleza si es conocida. Tal roca podría estar sólo constituida de sílice o chert en algunas partes, y casi completamente de carbonato en otras con todo tipo de gradaciones entre ellas. Su origen es orgánico y es clasificada como roca tipo chert con infusorios y foraminíferos

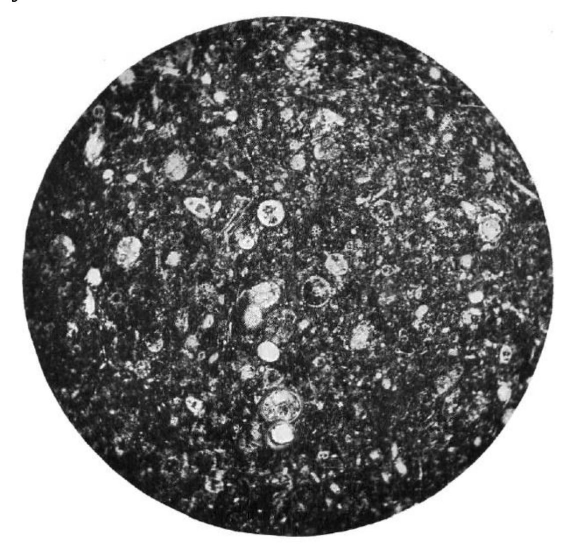


FIG. 1 – Microfotografía de la muestra E-1 tomada en luz ordinaria, con magnificación de casi 30 diámetros, mostrando los microorganismos que componen la roca.

[3] Wolf indica la fuente de esta afirmación acerca de los fósiles: Geinitz, Das Elbthalgebirge, 11 page 45, Table XIII, figs. 4 and 5. La única referencia que pudimos encontrar fue con el nombre de Hans Bruno Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen, Part 2, 11, vol. 20, Palaeontographica-Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt, Cassel, 1872-1875, pero no existe referencia alguna acerca de los fósiles de Guayaquil. Hay una descripción de *Inoceramus* mencionado por Wolf sin señalar localidad alguna.

- **La muestra E-2** también es una roca casi blanca, densa, con textura microfina, cuya estructura original era orgánica y la cual por procesos secundarios ha sido indurada. Los minerales primarios son formas microscópicas que incluyen a radiolarios y foraminíferos, que suministran carbonato y sílice. Tiene el mismo origen de la E-1, con la misma entremezcla de constituyentes silíceos y calcáreos. Quizá es un poco más irregular en la distribución de sus constituyentes que la muestra E-1.

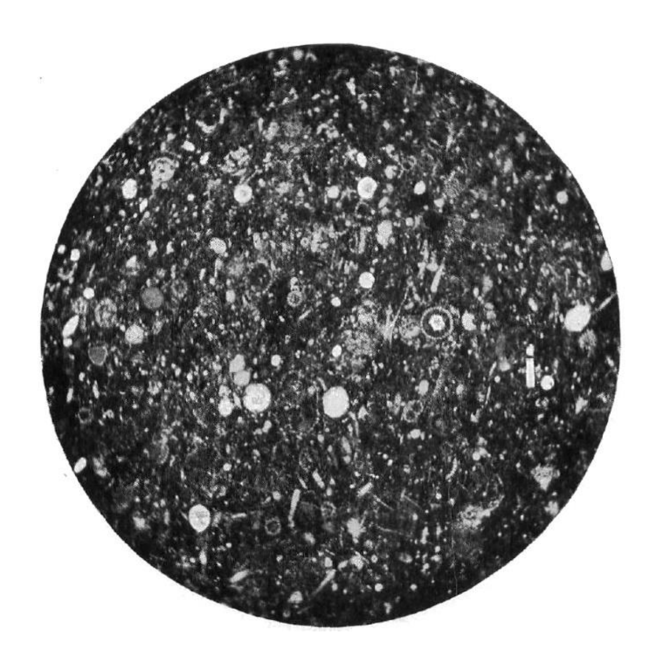


FIG. 2 – Microfotografía de la muestra E-2 tomada en luz ordinaria, magnificación de casi 30 diámetros mostrando la estructura fina y los microorganismos que componen la roca.

- **La muestra E-3** es una roca de color gris, con apariencia sedimentaria cuya textura varía de fina a media. Su estructura original era principalmente clástica, pero ahora tiene una estructura veteada secundaria. Los minerales primarios son fragmentos de cuarzo y feldespato, carbonatos y fósiles de considerable variedad que incluyen foraminíferos. Esta roca difiere de la E-1 y E-2 respecto a la mayor cantidad de fragmentos minerales angulares. Muchos de estos son fragmentos de feldespato prácticamente frescos, y esto lleva a pensar que el origen de los fragmentos no está relacionado a un simple proceso de meteorización o desintegración, sino que posiblemente sean de origen volcánico. Existen otros minerales de menor prominencia que apoyan a la anterior interpretación. La matriz es principalmente carbonatada con abundancia de diminutos fósiles, su variedad es en cierto modo mayor a la de E-1 y E2. La roca es en parte orgánica, y en parte clástica, pero sin duda es un miembro de la misma serie sedimentaria representada por la E-1 y E2, con excepción de que las condiciones locales fueron un tanto diferentes en el tiempo en que ésta fue depositada. Por tanto, es clasificada como una caliza foraminífera con ceniza.

Estas tres muestras ilustran el rango desde una roca tipo chert con infusorios, con elementos prominentes tanto carbonatados como de chert, hasta una roca carbonatada con abundante material micro-orgánico y fragmentos frescos de minerales. Es evidente que en esencia son acumulaciones de microorganismos, donde dominan los foraminíferos y radiolarios, y que forman extensas acumulaciones de una composición mixta silícea y carbonatada. Sin embargo, a estas capas está asociado material clástico de variada proporción y probablemente de un considerable rango composicional.



FIG. 3 – Microfotografía de la muestra E-3 tomada en luz ordinaria, magnificación de casi 30 diámetros mostrando la composición mixta de la roca. Los granos claros y angulares son principalmente fragmentos de feldespato y cuarzo. La matriz es un agregado de carbonatos y fragmentos más finos, y la estructura grande, regular es de origen orgánico.

Fósiles identificados

Las microfotografías muestran claramente la presencia de muchas formas, las cuales el Dr. H. N. Coryell de la Universidad de Columbia fue capaz de identificar:

E-1 (fig. 1.) *Orbulina universa*
Ostracoda
Globigerina bulloides

E-2 (fig. 2.) *Orbulina universa*

E-3 (fig. 3.) *Lituola* (*Haptophragma*) *irregularis*
Textularia
Gastropoda
Rotalia

El Dr. Coryell escribe: “Estas formas son consistentes con una edad cretácica, algunas de ellas también son apropiadas para el Eoceno. En su totalidad, se las puede considerar como del Cretácico”.
La fauna consiste en foraminíferos (que secretan cal) de recámara simple-múltiple y, de radiolarios (que secretan sílice) de recámara simple. Especies de esta naturaleza son pelágicas y se mueven cerca de la superficie del mar en grandes colonias. Los radiolarios silíceos se encuentran tanto en aguas profundas como someras; los foraminíferos calcáreos y esponjas silíceas son habitantes de mares someros.

CONCLUSIONES

No se conoce de otra ocurrencia de cherts en el Ecuador, excepto en la Península de Santa Elena, alrededor de 85 millas al Oeste de Guayaquil. Estos han sido descritos en anteriores publicaciones[4]. En todo aspecto importante, los cherts de Guayaquil y Santa Elena son petrográficamente similares. En general tienen el mismo origen, están esencialmente en la misma condición actual, y han atravesado por los mismos procesos. Las formas orgánicas son similares, por lo menos en los rasgos mayores. Estamos muy impresionados por la similitud en origen, historia y condiciones, así como de otros aspectos. Son semejantes en todos estos puntos, incluso en la presencia, en algunas capas, de fragmentos angulares de minerales clásticos-frescos, que se consideran como ceniza, y también respecto al cambio de la calidad del relleno de las vetas de la brecha en diferentes etapas de deformación.

Los especímenes calcáreos de Guayaquil y Santa Elena contienen fauna foraminífera de géneros idénticos, y especies relacionadas que indican que las capas, de donde estas especies fueron recolectadas, son casi de la misma edad, y que fueron depositadas en condiciones similares. A juzgar por las formas microscópicas de ambas localidades, se concluye que todas son consistentes con una edad cretácica.

En una venidera publicación acerca de la Geología de la Llanura Amazónica, al este de los Andes en Ecuador[5], se describirán los descubrimientos de una muy extendida serie de calizas del Cretácico Superior, que yace casi horizontal e imperturbada en la base de las Montañas Andinas. Éstas se encuentran muy impregnadas de bitumen y, colecciones de muchos fósiles no dejan duda de su edad cretácica superior. Esta sección es el punto de referencia para la Estratigrafía ecuatoriana, y podría ser razonable concluir que los cherts de Santa Elena y las rocas de Guayaquil son representantes de estas calizas al Oeste de los Andes. El contenido de bitumen, además de la evidencia fosilífera, es impresionantemente notable.

New York City y Berkeley, California

[4] Joseph H. Sinclair and Charles P. Berkey, Cherts and Igneous Rocks of the Santa Elena Oilfield, Ecuador. Trans. AMER. Inst. Mining and Metallurgical Engineers, Canadian Meeting, Montreal, August, 1923, 17 pages.

[5] Las características geográficas de esta región recientemente han sido descritas por Joseph H. Sinclair and Theron Wasson en su publicación Explorations in Eastern Ecuador, The Geographical Review (American Geographical Society) New York, April, 1923, pages 190-210.

Mapa de ubicación

